



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA ACUÁTICA EN EL EQUILIBRIO Y LA
MARCHA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Presentado por Elena Albalade Narro

Tutora: Silvia Lahuerta Martín

Soria, a 11 de julio de 2023

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Parkinson (EP) es una patología neurodegenerativa progresiva que suele afectar a individuos de edad avanzada y se caracteriza por una gran variabilidad sintomatológica. En el ámbito fisioterápico, la terapia acuática (TA) se considera una alternativa para su tratamiento. Al combinar las propiedades del agua con el ejercicio terapéutico, aporta beneficios a nivel de las alteraciones motoras y no motoras características de esta enfermedad.

Objetivo: El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la efectividad de la TA sobre el equilibrio y la marcha en pacientes con EP.

Material y métodos: Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los criterios PRISMA. Se realizaron búsquedas en las bases de datos *Medline (Pubmed)*, *Cochrane Library* y PEDro, además de revisar las referencias bibliográficas, para escoger ensayos controlados aleatorizados. En ellos se debían comparar las diversas técnicas de TA con tratamientos en tierra o con la ausencia de intervención.

Resultados: Tras aplicar los criterios de elegibilidad, se incluyeron 9 estudios en la revisión sistemática, donde participaron un total de 282 individuos diagnosticados con EP idiopática. Tres estudios aplicaron la técnica de *Ai Chi*, dos estudios realizaron un programa de rehabilitación intensiva multidisciplinaria, y el resto combinaron las actividades en el medio acuático con doble tarea, marcha o equilibrio. Los estudios incluidos determinaron que la TA era efectiva para el equilibrio, la severidad de la enfermedad y, en cuanto a la marcha y calidad de vida, los resultados no determinaron que esta terapia fuese superior al resto de intervenciones. Con respecto al seguimiento, los datos fueron muy dispares.

Conclusiones: Las diversas técnicas de TA utilizadas fueron efectivas en cuanto al equilibrio, severidad de la enfermedad y, en menor medida, a la marcha y calidad de vida en pacientes con EP.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson; terapia acuática; equilibrio; marcha.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Epidemiología.....	1
1.2. Etiología.....	1
1.3. Síntomas motores y no motores.....	1
1.4. Tratamiento.....	1
1.4.1. Terapia acuática	2
1.5. Justificación	3
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo principal	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS	3
3.1. Estrategia de búsqueda.....	3
3.2. Criterios de elegibilidad.....	4
3.3. Proceso de selección de los estudios	4
3.4. Evaluación de la calidad metodológica de los estudios	4
4. RESULTADOS	4
4.1. Características sociodemográficas	6
4.2. Características de las intervenciones	9
4.3. Evaluación del riesgo de sesgo.....	15
4.4. Análisis de los resultados	15
4.4.1. Equilibrio	15
4.4.2. Marcha	16
4.4.3. Calidad de vida	16
4.4.4. Severidad de la enfermedad	16
5. DISCUSIÓN.....	16
6. CONCLUSIÓN	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS	23
Anexo I. Estrategia de búsqueda.....	23
Anexo II. Criterios evaluados por la escala PEDro.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos sociodemográficos y clínicos. 7

Tabla 2. Características de los estudios. 10

Tabla 3. Puntuación de la escala PEDro de los estudios analizados. 15

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

EP	Enfermedad de Parkinson
TA	Terapia Acuática
WST	<i>Water Specific Therapy</i>
CIF	Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
MeSH	<i>Medical Subjects Heading</i>
ECA	Ensayo Controlado Aleatorizado
GE	Grupo Experimental
GC	Grupo Control
H&Y	Clasificación de Hoehn & Yahr
mg	Miligramos
NP	No Procede
MIRT-AT	<i>Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment plus Aquatic Therapy</i>
MIRT	<i>Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment</i>
ml/h	Mililitros/hora
min	Minutos
BBS	<i>Berg Balance Scale</i>
Tinetti FES	<i>Tinetti Falls Efficacy Scale</i>
ABC Scale	<i>Activities-Specific Balance Confidence Scale</i>
SLS	<i>Single Leg Stance</i>
TUG	<i>Timed Up and Go test</i>
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i>
FOG-Q	<i>Freezing of Gait Questionnaire</i>
6MWT	<i>6 Minutes Walk Test</i>
PDQ-39	<i>Parkinson's Disease Questionnaire-39</i>
PDQL	<i>Parkinson's Disease Quality-of-Life Questionnaire</i>
UPDRS	<i>Unified Parkinson Disease Rating Scale</i>
N	Tamaño muestral

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson (EP) es la segunda patología neurodegenerativa progresiva más común, después de la enfermedad de Alzheimer (1–3).

La EP se caracteriza por la pérdida gradual de neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra situada en el mesencéfalo y por el acúmulo, en dichas neuronas, de depósitos anormales conocidos como cuerpos de Lewy, formados por una proteína insoluble denominada α -sinucleína. La degradación de las neuronas dopaminérgicas da lugar a la aparición de los síntomas motores típicos. Mientras que, a medida que avanza la enfermedad, los cuerpos de Lewy son los causantes de los trastornos no motores (1–5).

1.1. Epidemiología

La prevalencia del Parkinson en los países desarrollados es del 0'3% aproximadamente, afectando en su mayoría a los individuos de entre 65 y 85 años (3-5%) (1,4).

La incidencia varía entre los 5-35 sujetos por cada 100.000 casos nuevos al año (3).

1.2. Etiología

La principal causa de la EP es desconocida, aunque existen diversos factores que favorecen su aparición: la edad, el sexo masculino, la presencia de mutaciones genéticas, los factores ambientales como pesticidas o contaminantes, y los factores conductuales como consumo de cafeína o tabaco (5,6).

1.3. Síntomas motores y no motores

Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de síntomas motores y no motores.

Los síntomas motores más habituales son la bradicinesia o lentitud de los movimientos, la rigidez en rueda dentada de las extremidades y el tronco, el temblor en reposo, la inestabilidad postural por el deterioro del equilibrio y la coordinación tras alterarse los reflejos posturales; la congelación de la marcha por un bloqueo involuntario y breve en diversas acciones, y festinación o marcha rápida combinada con arrastre de pies y postura flexionada hacia delante (2,3,6,7).

En cuanto a los trastornos no motores, los más comunes son la hiposmia o pérdida del olfato, la depresión, las alteraciones somatosensoriales (parestesia o dolor), el deterioro cognitivo, los trastornos del sueño como el insomnio, o las disfunciones autonómicas como el estreñimiento, incontinencia urinaria o disfunción sexual. Estos síntomas suelen ser más frecuentes en los estadios tempranos pero, a medida que avanza la enfermedad, se vuelven más incapacitantes, afectando así a la calidad de vida de los pacientes (2,6).

1.4. Tratamiento

El tratamiento por excelencia para mejorar los síntomas de la EP es el uso de fármacos como la levodopa combinada con inhibidores descarboxilasa para reemplazar a la dopamina. Sin embargo, hay ocasiones donde las alteraciones de la marcha y del equilibrio no responden a estos fármacos, provocando una afectación de la funcionalidad y de la calidad de vida de los pacientes. Por ello, es necesario encontrar otro tipo de intervenciones no farmacológicas que ayuden a solventar dichos problemas, como la electroestimulación cerebral profunda o la fisioterapia (7,8).

La electroestimulación cerebral profunda consiste en la estimulación del núcleo subtalámico mediante corrientes eléctricas, tras implantar un generador de impulsos en la zona claviclar, disminuyendo así los problemas motores (7).

La fisioterapia es complementaria al tratamiento farmacológico, gracias a que posee una amplia variedad de técnicas basadas en el ejercicio terapéutico, que ayudan a mejorar las disfunciones motoras y no motoras presentes en la EP. La evidencia científica muestra que el ejercicio terapéutico es importante para favorecer la neuroprotección, neurorrestauración y neuroplasticidad en dicha patología. Esto genera una disminución del riesgo de padecerla o, en caso de que esté presente, limita su progresión y mejora la sintomatología en cuanto a la marcha, equilibrio, calidad de vida y severidad de la enfermedad. Algunas de estas técnicas son la terapia acuática, entrenamiento sobre cinta rodante, ejercicio aeróbico y de resistencia, vibración de cuerpo entero o realidad virtual (7–10).

1.4.1. Terapia acuática

La terapia acuática (TA) es una técnica que ofrece un entorno seguro para los pacientes con discapacidad motora ya que, mediante la combinación de las propiedades mecánicas y térmicas del agua, se disminuye la carga corporal, la velocidad de los movimientos y el miedo a sufrir caídas. Entre ellas destacan la flotabilidad, encargada de proporcionar una mayor fuerza de apoyo y una disminución de la carga; la viscosidad, que ofrece una resistencia al movimiento para prevenir las caídas y aumentar el tiempo de reacción; y la presión hidrostática, que favorece la conciencia sensorial y propioceptiva para mejorar el control postural. La temperatura del agua, que oscila entre los 34-35 °C, ayuda a la relajación de la musculatura, influyendo así en la modulación del dolor. También tiene efectos a nivel psicológico, debido a que incrementa el autoestima, la confianza en sí mismos y disminuye su frustración (11–13).

Existen diversos métodos de intervención dentro de la TA como el *Ai Chi*, *Halliwick* o *Water Specific Therapy*, que ayudan tanto al equilibrio como a la marcha (13–15).

El *Ai Chi* surge de la combinación del *Tai Chi* y el *Qi Gong* con el medio acuático. Su principal objetivo es mejorar el equilibrio en personas con diversas patologías como la EP, aunque también favorece la relajación, la flexibilidad y la respiración. El paciente debe estar sumergido en el agua hasta la altura de los hombros, manteniendo una posición bípeda. Esta técnica consiste en una secuencia de movimientos lentos donde se coordina la respiración con los movimientos de brazos, tronco y piernas. Los ejercicios progresan en dificultad, pasando de un movimiento estático a dinámico, simétrico a asimétrico, con base de apoyo amplia a más reducida y de control visual a vestibular (14,16).

El concepto *Halliwick* consiste en un programa de diez puntos basado en el control postural para facilitar la independencia del individuo mediante una progresión de ejercicios. Consta de 3 partes: 1) adaptación mental al entorno, 2) control del equilibrio a través de rotaciones en diversos ejes, balance estático o deslizamientos con arrastres; y 3) movimiento de propulsión para entrenar la estabilidad de tronco (13).

La técnica *Water Specific Therapy* (WST) se basa en el concepto de los diez puntos de *Halliwick* y en todos los dominios descritos en la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud (CIF). Con este método se consigue favorecer la independencia del individuo dentro del agua, gracias a la disminución del efecto de la gravedad sobre el cuerpo;

aumentar el control postural y enseñar nuevas estrategias de equilibrio, al generar ajustes posturales para igualar la fuerza de gravedad y la flotabilidad (15,17).

1.5. Justificación

A causa del aumento considerable de la prevalencia de la EP por el envejecimiento de la población, a las alteraciones que sufren las personas afectadas y a la disminución de los efectos de los fármacos ante algunos trastornos motores, surge la necesidad de recopilar información sobre los tratamientos no farmacológicos como coadyuvantes. La evidencia científica actual determina que la TA, al ofrecer seguridad, puede ser beneficiosa para los síntomas motores y no motores característicos de la EP como las alteraciones del equilibrio, marcha, calidad de vida o severidad de la enfermedad. Sin embargo, no existen revisiones sistemáticas sobre ello. Por lo que el presente Trabajo de Fin de Grado pretende realizar una revisión sistemática de la literatura científica para determinar la efectividad de la TA en pacientes con EP sobre la marcha, el equilibrio, la calidad de vida y la severidad de la enfermedad.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de esta revisión es analizar la efectividad de la TA para el tratamiento del equilibrio y de la marcha en pacientes con EP.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos propuestos son los siguientes:

- Evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión sistemática.
- Analizar los efectos de la TA en el equilibrio en pacientes con EP.
- Determinar los efectos de la TA en la marcha en pacientes con EP.
- Evaluar los efectos de la TA en la calidad de vida de los pacientes con EP.
- Estudiar los efectos de la TA en la severidad de la enfermedad en pacientes con EP.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Estrategia de búsqueda

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática centrada en la efectividad de la TA en el equilibrio y la marcha de los pacientes con EP, donde se han seguido los criterios establecidos por la declaración PRISMA, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (18).

Se realizaron las búsquedas bibliográficas entre los meses de febrero y marzo de 2023 para seleccionar los estudios susceptibles de formar parte de esta revisión. Se consultaron las siguientes bases de datos: *Medline (Pubmed)*, *Cochrane Library* y *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Para ello, se combinaron los términos *Medical Subjects Heading (MeSH)* y la terminología gris: “*Parkinson disease*”, “*aquatic therapy*”, “*hydrotherapy*”, “*Ai chi*”, “*Halliwick*”, “*Water Specific Training*”, “*postural balance*”, “*balance*” y “*gait*”, unidos con los operadores booleanos AND y OR. Además, se revisaron las referencias bibliográficas de los estudios seleccionados. Esta estrategia de búsqueda se detalla en el Anexo 1.

3.2. Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión se basaron en el método PICOS (población, intervención, comparación, resultados y diseño del estudio) (19).

- Población: pacientes mayores de 40 años, con diagnóstico de EP idiopático entre el estadio 1 y 4 según la escala de Hoehn y Yahr, con o sin *freezing*.
- Intervención: tratamiento mediante TA.
- Comparación: grupo control activo (tratamiento convencional en tierra) y pasivo (no es sometido a ningún tipo de intervención).
- Resultados: marcha, equilibrio, calidad de vida y severidad de la enfermedad.
- Diseño del estudio: ensayo controlado aleatorizado (ECA).

Los criterios de exclusión fueron:

- Más de 10 años de antigüedad.
- Idioma diferente al inglés o al español.
- No ser artículos científicos publicados.
- No hablar sobre alguna de las variables estudiadas.
- Tener una calidad metodológica inferior a 5/10, según la escala PEDro.
- No presentar un grupo control.

3.3. Proceso de selección de los estudios

Dos autores, de forma independiente, realizaron el proceso de selección a través de la lectura del título y resumen de los estudios resultantes tras eliminar los duplicados. Los estudios finales se obtuvieron por consenso, por lo que no fue necesaria la participación de más revisores.

3.4. Evaluación de la calidad metodológica de los estudios

La calidad metodológica de los estudios incluidos para la revisión se determinó a través de la escala PEDro. Ésta posee 11 criterios en los que se valora la validez externa (criterio 1), validez interna (criterio 2-9) y el informe estadístico (criterio 10-11), calificados con una “S” (sí) o “N” (no), dependiendo de si cumplen o no los criterios. La puntuación total va del 0 al 10, debido a que evalúa los criterios del 2 al 11, dotando a la “S” de 1 punto y a la “N” de 0. Cuanta menor puntuación, menor calidad metodológica, por lo que si es menor a 4 se considera “pobre”, entre 4-5 “regular”, de 6-8 “bueno” y de 9-10 “excelente” (20). Dichos criterios se especifican en el Anexo 2.

Esta escala ha evidenciado ser una medida útil para medir la calidad metodológica de los ECA, debido a que aporta una correcta validez y fiabilidad (21,22).

4. RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda en las bases de datos, se obtuvo un total de 94 estudios. Con el gestor bibliográfico *Mendeley Desktop*, se eliminaron las referencias duplicadas, para poder llevar a cabo la lectura de título y resumen de las 83 restantes. Se escogieron 11 estudios para su lectura a texto completo, aplicando los criterios de elegibilidad. Inicialmente 7 estudios fueron incluidos en la revisión, ya que después se examinaron las referencias bibliográficas de los mismos, incorporando 2 más a la revisión. Se obtuvieron un total de 9 estudios para desempeñar la revisión sistemática. Este proceso de selección se ha detallado en la Figura 1.

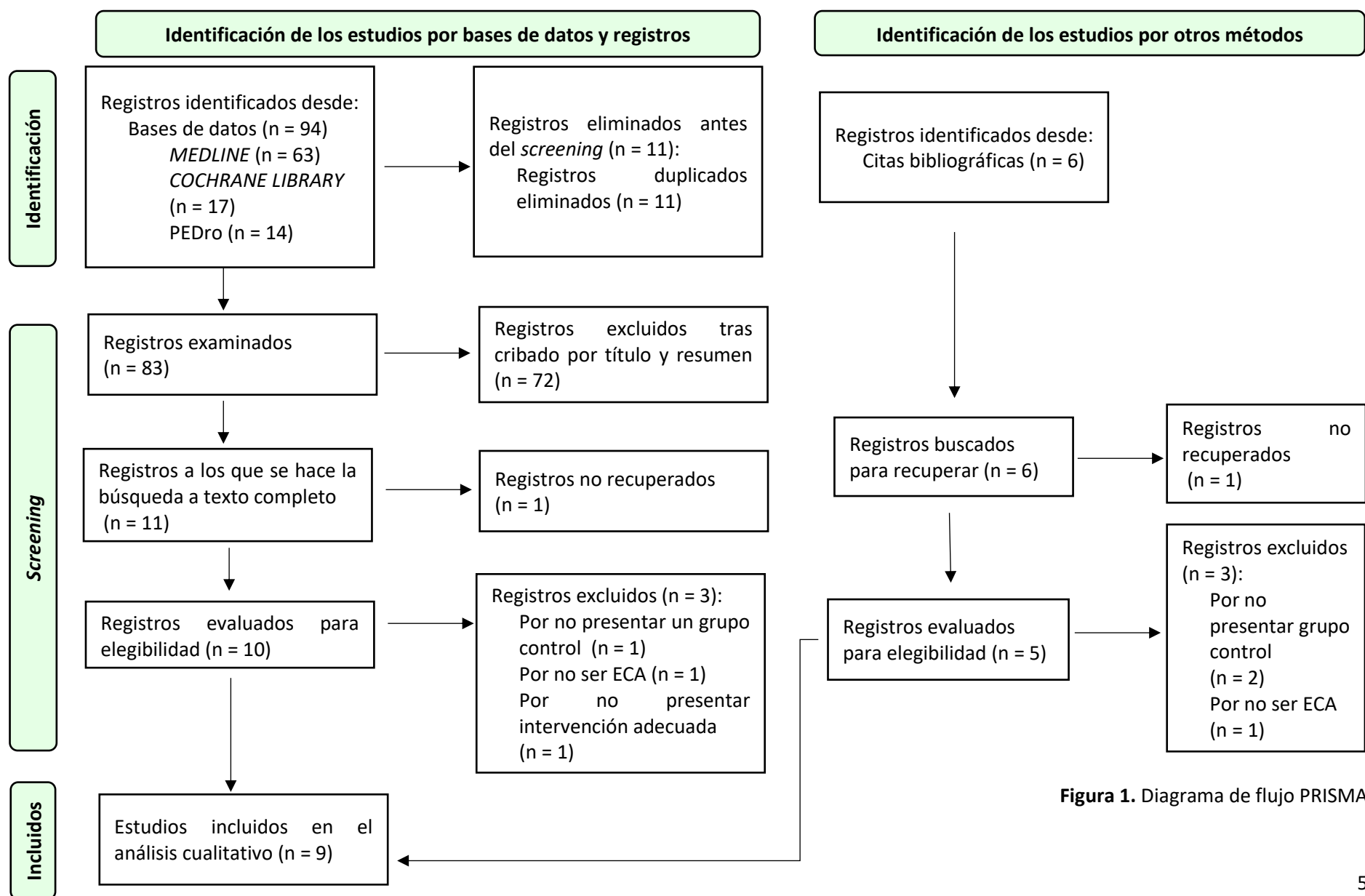


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

4.1. Características sociodemográficas

Los estudios evaluaron un total de 282 pacientes. El tamaño muestral varió desde los 18 participantes hasta los 40 (16,23–29). Sólo el estudio de Clerici et al. (30) obtuvo una muestra de 52 personas. Según la escala de Hoehn y Yahr, la mayoría de los estudios presentaron un estadio de entre 2-3 (16,26–30), en dos estudios osciló entre 1-3 (23,25) y, en el estudio de Silva & Israel (24) fue del estadio 2-4. La edad de los pacientes varió entre los 50 y los 90 años, según el estudio analizado. En cinco de ellos el número de hombres fue mayor que el de mujeres (16,23,27,29,30), mientras que en el estudio de Volpe et al. (28) no se hizo tal diferenciación. Salvo dos estudios (16,28), que no especificaron la presencia de *freezing* o congelación de la marcha, en el resto sí se tuvo en cuenta (23–27,29,30). En general la dosis levodopa osciló entre los 350 mg/día y los 1279 mg/día (16,27,28,30). Los datos sociodemográficos y clínicos se ven reflejados en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos sociodemográficos y clínicos.

REFERENCIA	GRUPOS	Nº PARTICIPANTES	EDAD DE LOS PARTICIPANTES	SEXO		FREEZING O NO	H&Y	DOSIS DE LEVODOPA/DÍA (mg)
				HOMBRES	MUJERES			
Kurt et al. (16)	GE	20	62'41 ± 6'67	11	9	NP	2-3	764'36 ± 96'09
	GC	20	63'61 ± 7'18	13	7			742'67 ± 113'64
Carroll et al. (23)	GE	10	67'75-71'75	7	3	Sí	1'5-2'25	NP
	GC	8	67-77	5	3		1'625-2'88	
Silva & Israel (24)	GE	14	63'12 ± 13'61	6	8	Sí	3 ± 1	NP
	GC	11	64'23 ± 13'45	5	6			
Pérez-de la Cruz (25)	GE	14	65'87 ± 7	5	9	Sí	1-3	NP
	GC	15	66'44 ± 5'73	7	8			
Pérez-de la Cruz (26)	GE	15	67'53 ± 9'89	6	9	Sí	2-3	NP
	GC	15	66'8 ± 5'27	7	8			
Palamara et al. (27)	GE	17	70'9 ± 5'7	9	8	Sí	2'8 ± 0'5	583'2 ± 235'3
	GC	17	70'8 ± 5'3	11	6		3'1 ± 0'2	720'4 ± 269'9
Volpe et al. (28)	GE	17	68 ± 7	NP	NP	NP	2,82 ± 0,3	645'4 ± 206
	GC	17	66 ± 8				2,65 ± 0,49	625'2 ± 244'3

Tabla 1. Continuación.

REFERENCIA	GRUPOS	Nº PARTICIPANTES	EDAD DE LOS PARTICIPANTES	SEXO		FREEZING O NO	H&Y	DOSIS DE LEVODOPA/DÍA (mg)
				HOMBRES	MUJERES			
Shahmohammadi et al. (29)	GE	10	60'5 ± 5'44	10	NO	SÍ	2-3	50 ± 10 ml/h
	GC	10	63'2 ± 4'94	10	NO			
Clerici et al. (30)	GE	27	67 ± 8	19	8	SÍ	2'7 ± 0'4	919 ± 407
	GC	25	87 ± 1	20	5			951 ± 328

H&Y: clasificación de Hoehn & Yahr. mg: miligramos. GE: grupo experimental; GC: grupo control. NP: no procede. ml/h: mililitros/hora.

4.2. Características de las intervenciones

En las intervenciones de la revisión, tanto la frecuencia como el nº de sesiones y la duración de las mismas fue muy diverso. La mayoría varió entre las 12-40 sesiones, distribuidas en 2-6 veces a la semana, con una duración de 45-60 minutos (min) por sesión.

En tres de los estudios analizados se utilizó la técnica de *Ai Chi* como método de TA (16,25,26), dividida en un calentamiento previo donde también se les enseñó la secuencia de alineación básica, una parte central basada en una serie de movimientos progresivos (ejercicios de rotación de tronco, equilibrio de pie, equilibrio monopodal) y la vuelta a la calma. Dos estudios combinaron la TA con un programa de rehabilitación intensiva multidisciplinaria (MIRT-AT) (27,30). Las sesiones consistieron en: 1) un programa de TA con calentamiento, ejercicios para estrategias de cadera, de tobillo y de giro, ejercicios cinestésicos y de obstáculos, y vuelta a la calma; 2) uso de dispositivos (cicloergómetro o cinta rodante) para mejorar la marcha, el equilibrio, la resistencia y el control motor; 3) un programa de terapia ocupacional y 4) un tratamiento de logopedia. El estudio de Silva & Israel (24) aplicó ejercicios de doble tarea en el agua, donde se compaginaron actividades motoras primarias (mantener la bipedestación, caminar o desestabilizaciones) con tareas duales simples o complejas (sostener objetos, realizar cálculos mentales o llevar a cabo pruebas de memoria, entre otras). El estudio de Volpe et al. (28) empleó un entrenamiento de hidroterapia dividida en un calentamiento cardiovascular junto con estiramientos, un entrenamiento de equilibrio basado en perturbaciones dentro del agua y, para finalizar, la vuelta a la calma. Por último, dos de los estudios desarrollaron un programa de ejercicios dirigidos a la marcha (23,29), donde comenzaron con un entrenamiento cardiovascular, seguido de una serie de ejercicios de marcha como caminar en diversas direcciones, con los talones o con los dedos, y la vuelta a la calma. Sin embargo, el estudio de Shahmohammadi et al. (29), también se basó en ejercicios para el equilibrio mediante lanzamiento y recepción de balones.

Las variables analizadas en esta revisión fueron el equilibrio, la marcha, la calidad de vida y la severidad de la enfermedad. Se evaluaron a través de escalas de valoración y cuestionarios, tanto al inicio como al finalizar el tratamiento. Así mismo, en cuatro de los estudios se realizó un seguimiento al mes (25,26), a los 3 meses (24) y a los 6 meses (27).

- Para medir el equilibrio, seis estudios usaron *Berg Balance Scale* (BBS) (16,24,26–28,30) como método principal de evaluación, aunque también se emplearon otros como *Tinetti Falls Efficacy Scale* (Tinetti FES) (26), *Activities-Specific Balance Confidence Scale* (ABC Scale) (28) y *Single Leg Stance* (SLS) (25).
- Para medir la marcha se utilizaron las escalas de *Timed Up and Go test* (TUG) (16,24–28,30), *Dynamic Gait Index* (DGI) (24), *Freezing of Gait Questionnaire* (FOG-Q) (23,30) y *6 Minutes Walk Test* (6MWT) (30).
- Para la calidad de vida se usó *Parkinson's Disease Questionnaire-39* (PDQ-39) (16,23,25,28) y *Parkinson's Disease Quality-of-Life Questionnaire* (PDQL) (29).
- Para determinar la severidad de la enfermedad, siete estudios aplicaron *Unified Parkinson Disease Rating Scale* (UPDRS) (16,23,26–30).

Las características de las intervenciones se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de los estudios.

REFERENCIAS	MUESTRA (N) (EDAD)	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y DOSIS	VARIABLES	RESULTADOS	SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO
Kurt et al. (16)	N=40 GE: 20 (62'41 ± 6'67) GC: 20 (63'61 ± 7'18)	GE: Programa de <i>Ai Chi</i> acuático: calentamiento con movimientos libres + 16 movimientos progresivos + vuelta a la calma. GC: Ejercicios en tierra: calentamiento aeróbico + estiramientos + movilización articular + marcha + vuelta a la calma.	25 sesiones 5 días/semana 60 min	BBS TUG PDQ-39 UPDRS	*TUG, BBS, PDQ-39 y UPDRS en POST de GE y GC. *TUG, BBS, PDQ-39 y UPDRS en POST de GE vs GC.	NO
Carroll et al. (23)	N=18 GE: 8 (67'75-71'75) GC: 10 (67-77)	GE: Ejercicios acuáticos de la marcha: calentamiento cardiovascular y estiramientos + ejercicios específicos de la marcha + vuelta a la calma. GC: Mantenimiento de las actividades cotidianas sin programa de ejercicios específico.	12 sesiones 2 días/semana 45 min	FOG-Q PDQ-39 UPDRS	*UPDRS en POST de GE. *UPDRS en POST de GE vs GC.	NO

Tabla 2. Continuación.

REFERENCIAS	MUESTRA (N) (EDAD)	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y DOSIS	VARIABLES	RESULTADOS	SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO
Silva & Israel (24)	N=25 GE: 14 (63'12 ± 13'61) GC: 11 (64'23 ± 13'45)	GE: Ejercicios acuáticos de doble tarea con aumento gradual de la dificultad: tarea motora primaria y tarea secundaria que progresa de motora a cognitiva. GC: Mantenimiento de las actividades cotidianas sin programa de ejercicios específico.	20 sesiones 2 días/semana 60 min	BBS TUG DGI	*TUG, BBS, y DGI en POST de GE. *TUG, BBS, y DGI en POST de GE vs GC.	*TUG, BBS y DGI en SEG de GE.
Pérez-de la Cruz (25)	N=29 GE: 14 (65'87 ± 7) GC: 15 (66'44 ± 5'73)	GE: Programa de <i>Ai Chi</i> acuático: calentamiento + 19 movimientos progresivos + vuelta a la calma. GC: Terapia en tierra: calentamiento mediante marcha y movilidad + entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico + vuelta a la calma.	22 sesiones 2 días/semana 45 min	TUG SLS PDQ-39	*TUG, SLS y PDQ-39 en POST de GE. *TUG y SLS en POST de GE vs GC.	*TUG en SEG de GE.

Tabla 2. Continuación.

REFERENCIAS	MUESTRA (N) (EDAD)	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y DOSIS	VARIABLES	RESULTADOS	SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO
Pérez-de la Cruz (26)	N=30 GE: 15 (67'53 ± 9'89) GC: 15 (66'8 ± 5'27)	GE: Programa de <i>Ai Chi</i> acuático: calentamiento + 19 movimientos progresivos + vuelta a la calma. GC: Ejercicios en tierra: calentamiento mediante marcha y movilidad + entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico + vuelta a la calma.	20 sesiones 2 días/semana 45 min	BBS TUG Tinetti FES UPDRS	*TUG, BBS, Tinetti FES y UPDRS en POST de GE. *TUG, BBS, Tinetti FES y UPDRS en POST de GE vs GC.	*TUG, BBS, Tinetti FES y UPDRS en SEG de GE vs GC.
Palamara et al. (27)	N=34 GE: 17 (70'9 ± 5'7) GC: 17 (70'8 ± 5'3)	GE: MIRT-AT: mismos ejercicios que GC + ejercicio aeróbico + movilidad + coordinación + propiocepción + equilibrio en agua. GC: MIRT: calentamiento + ejercicios para aumentar rango articular, posturales, de funcionalidad muscular, aeróbicos con dispositivos + terapia ocupacional + logopedia.	GE: 24 sesiones 6 días/semana + 3 sesiones/semana de TA 60 min GC: 24 sesiones 6 días/semana 60 min	BBS TUG UPDRS	*TUG, BBS y UPDRS en POST de GE y GC.	*BBS en SEG de GE vs GC.

Tabla 2. Continuación.

REFERENCIAS	MUESTRA (N) (EDAD)	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y DOSIS	VARIABLES	RESULTADOS	SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO
Volpe et al. (28)	N=34 GE: 17 (68 ± 7) GC: 17 (66 ± 8)	GE: Hidroterapia: entrenamiento cardiovascular y estiramientos + ejercicios de equilibrio con perturbaciones + vuelta a la calma. GC: Rehabilitación estándar en tierra: mismo programa que GE pero en tierra.	40 sesiones 5 días/semana 60 min	BBS TUG ABC Scale PDQ-39 UPDRS	*TUG, BBS, ABC Scale, PDQ-39 y UPDRS en POST de GE y GC. *BBS y ABC Scale en POST de GE vs GC.	NO
Shahmohammadi et al. (29)	N=20 GE: 10 (60'5 ± 5'44) GC: 10 (63'2 ± 4'94)	GE: Ejercicios acuáticos de marcha y equilibrio: calentamiento + ejercicios de marcha y lanzamiento de balón + vuelta a la calma. GC: Ejercicios en tierra: mismo programa que GE pero en tierra.	24 sesiones 3 días/semana 60 min	UPDRS PDQL	*UPDRS y PDQL en POST de GE y GC. *UPDRS y PDQL en POST de GE vs GC.	NO

Tabla 2. Continuación.

REFERENCIAS	MUESTRA (N) (EDAD)	INTERVENCIÓN	DURACIÓN Y DOSIS	VARIABLES	RESULTADOS	SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO
Clerici et al. (30)	N=52 GE: 27 (67 ± 8) GC: 25 (87 ± 1)	GE: MIRT-AT: ejercicios del GC + ejercicios acuáticos, cinestésicos + obstáculos + estrategias de giro + caminar en diferentes condiciones. GC: MIRT: calentamiento + ejercicios para aumentar rango articular, de fortalecimiento, cambios posturales, de equilibrio, con dispositivos + terapia ocupacional + logopedia.	GE: 24 sesiones 6 días/semana + 3 sesiones/semana de TA 60 min GC: 24 sesiones 6 días/semana 60 min	BBS TUG FOG-Q 6MWT UPDRS	*TUG, BBS, 6MWT, FOG-Q y UPDRS en POST de GE y GC.	NO
N: tamaño muestral. GE: grupo experimental; GC: grupo control. Min: minutos. TA: terapia acuática. MIRT-AT: <i>Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment plus Aquatic Therapy</i> ; MIRT: <i>Multidisciplinary Intensive Rehabilitation Treatment</i> ; BBS: <i>Berg Balance Scale</i> ; TUG: <i>Timed Up and Go Test</i> ; DGI: <i>Dynamic Gait Index</i> ; SLS: <i>Single Leg Stance</i> ; PDQ-39: <i>Parkinson's Disease Questionnaire-39</i> ; Tinetti FES: <i>Tinetti Falls Efficacy Scale</i> ; UPDRS: <i>Unified Parkinson Disease Rating Scale</i> ; ABC Scale: <i>Activities-Specific Balance Confidence Scale</i> ; FOG-Q: <i>Freezing of Gait Questionnaire</i> ; PDQL: <i>Parkinson's Disease Quality-of-Life Questionnaire</i> ; 6MWT: <i>6 Minutes Walk Test</i> . POST: postratamiento; SEG: seguimiento.						
*Hubo una mejora estadísticamente significativa ($p < 0.05$).						

4.3. Evaluación del riesgo de sesgo

Según la evaluación de la escala PEDro, los nueve estudios presentaron una buena calidad metodológica. La puntuación de siete de los estudios fue de 7 (16,23,24,26,27,29,30), uno obtuvo una puntuación de 8 (28) y el otro un 6 (25). La calidad metodológica de los estudios es visible en la Tabla 3.

Tabla 3. Puntuación de la escala PEDro de los estudios analizados.													
REFERENCIA	ÍTEMS											TOTAL	CALIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Kurt et al. (16)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10	Buena
Carroll et al. (23)	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7/10	Buena
Silva & Israel (24)	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7/10	Buena
Pérez-de la Cruz (25)	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10	Buena
Pérez-de la Cruz (26)	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7/10	Buena
Palamara et al. (27)	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7/10	Buena
Volpe et al. (28)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Buena
Shahmohammadi et al. (29)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10	Buena
Clerici et al.(30)	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7/10	Buena
Se pone “S” cuando cumple el criterio o “N” cuando no lo cumple (anexo 2).													

4.4. Análisis de los resultados

Los estudios analizados tuvieron como objetivo determinar si la TA mejoraba significativamente ($p < 0.05$) las variables estudiadas, con respecto a las terapias en tierra o a la no intervención. Los resultados significativos aparecen detallados en la Tabla 2.

Antes de comenzar el tratamiento, las variables a estudiar no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los grupos, en ningún estudio.

4.4.1. Equilibrio

De los siete estudios que se encargaron de evaluar el equilibrio de los pacientes que padecían EP (16,24–28,30), cuatro de ellos mostraron beneficios significativos en ambos grupos tras el tratamiento de *Ai Chi* (16), hidroterapia (28) y MIRT-AT (27,30). Sin embargo, el GE obtuvo mayor significancia estadística (16,24–26,28), por lo que la TA fue efectiva con respecto a esta variable, a pesar de que hubo otro tipo de ejercicios que mejoraron también el equilibrio.

En relación con el seguimiento de los pacientes, se detectó que las mejoras de la TA sobre el equilibrio se mantuvieron al mes, tras aplicar un tratamiento de *Ai Chi* (26); a los 3 meses después de realizar ejercicios acuáticos de doble tarea (24); y a los 6 meses, al llevar a cabo el programa MIRT-AT (27).

4.4.2. Marcha

En cuanto a la marcha, fueron ocho estudios los que la analizaron (16,23–28,30), obteniendo como resultado beneficios en el GE durante el postratamiento (16,24–28,30) y en comparación con el GC (16,24–26), siendo significativamente mayores en cuatro de los estudios (16,24–26).

Dos estudios no presentaron significancia estadística después de aplicar un tratamiento de hidroterapia (28) y ejercicios acuáticos para la marcha (23) por lo que, en esos casos, la TA no fue superior a la rehabilitación estándar en tierra o la falta de intervención. Resultados similares se hallaron en los estudios que compararon el MIRT con el MIRT-AT (27,30), ya que la TA no aportó más beneficios que los conseguidos a través del programa MIRT.

Los resultados fueron dispares en cuanto al mantenimiento de los beneficios sobre la marcha. En los estudios que realizaron el seguimiento al mes de haber concluido el tratamiento de *Ai Chi* (25,26) y a los 3 meses de finalizar los ejercicios de doble tarea en el agua (24), los beneficios se lograron conservar. Pero, en el artículo de Palamara et al. (27), la mejoría de ambos grupos se perdió durante los 6 meses de seguimiento, tras la intervención MIRT-AT.

4.4.3. Calidad de vida

Los cinco estudios que evaluaron la calidad de vida de los pacientes con EP mostraron que la TA fue superior al resto de intervenciones (16,23,25,28,29). Aunque sólo fue significativamente mayor en los estudios de Kurt et al. (16), gracias al *Ai Chi*; y de Shahmohammadi et al. (29), a través de ejercicios acuáticos de marcha y equilibrio.

Es preciso señalar que sólo en el estudio de Pérez-de la Cruz (25) se llevó a cabo un seguimiento de los beneficios de la TA sobre la calidad de vida. Sin embargo, los resultados no fueron significativos.

4.4.4. Severidad de la enfermedad

De los siete estudios que realizaron el análisis de la severidad de la enfermedad (16,23,26–30), cinco mostraron una mejora significativa en ambos grupos (16,27–30), ya que tanto la TA como el ejercicio físico en tierra mejoraron la sintomatología de la enfermedad. Mientras que en cuatro de ellos (16,23,26,29), hubo mayor significancia en el GE con respecto al GC, es decir, a pesar de que el ejercicio en tierra aportase beneficios a la severidad de la enfermedad, la TA fue superior.

Durante el seguimiento, el estudio de Palamara et al. (27) determinó que los cambios obtenidos tras la aplicación del MIRT-AT se perdieron en el transcurso de los 6 meses. Pero en el de Pérez-de la Cruz (26) sí que se consiguió mantener la mejoría del *Ai Chi* durante el mes de seguimiento.

5. DISCUSIÓN

El objetivo de la revisión sistemática fue analizar la efectividad de la TA sobre el equilibrio, marcha, calidad de vida y severidad de la enfermedad en pacientes con EP. Esta revisión ha sido la primera en recopilar información sobre las cuatro variables mencionadas a través de ECA, ya que en otras revisiones se incluyeron también estudios cuasiexperimentales (31). En total se evaluaron 9 ECA donde los pacientes fueron diagnosticados con EP idiopático

entre los estadíos 1-4, cuyo método de intervención se basó en diversas técnicas de TA. En otras revisiones el número de estudios incluidos varió entre 7 y 20 estudios (31–34).

Las características de los pacientes, técnicas y variables fueron similares entre las revisiones comparadas. Al igual que los parámetros de aplicación de las técnicas, donde la frecuencia fue de 12-40 sesiones, divididas en 2-6 días a la semana, con una duración de 45-60 min.

La calidad metodológica de esta revisión se determinó a través de la escala PEDro, donde todos los estudios presentaron una “buena” calidad; siendo la principal causa de riesgo de sesgo la escasez de cegamiento de los sujetos y terapeutas, puesto que era difícil enmascarar si el tratamiento aplicado era el de TA u otro (35). La revisión de Cugusi et al. (34) utilizó la misma escala, obteniendo una calidad de los estudios entre “baja” y “alta”. El resto de revisiones utilizaron diversas escalas como Jadad (32) o Downs y Black (31). La revisión de Carroll et al. (33) fue la única que usó dos escalas (escala PEDro y la Downs y Black) para determinar una “alta” calidad en todos sus estudios.

La técnica más usada entre los investigadores fue el *Ai Chi*, obteniendo mejores resultados en cuanto al equilibrio, marcha, calidad de vida y severidad de la enfermedad, respecto al resto de métodos. Además, fue relevante porque no solo se centró en los miembros inferiores, sino que también trabajó a nivel del miembro superior (16). Tres de las revisiones (32–34) utilizaron esta técnica, obteniendo unos resultados similares. Mientras que Marinho-Buzelli et al. (31) sólo la utilizó en un estudio para esclerosis múltiple, donde la marcha mejoró significativamente.

El programa MIRT también ofreció numerosos beneficios, a pesar de que al combinarlo con la TA, éstos no fueron superiores. Sin embargo, la TA sirvió como complemento para tratar la congelación de la marcha, gracias al entorno seguro proporcionado, donde los pacientes estimularon su sistema somatosensorial y mejoraron la adherencia al tratamiento (27,30). El estudio de Capecci et al. (36) y la revisión de Hvingelby et al. (37), demostraron que el uso de dispositivos para la marcha como un robot asistente o la cinta rodante, en combinación con entrenamiento de fuerza-equilibrio y TA, fueron efectivos para la congelación de la marcha. Cabe señalar que dichas técnicas fueron utilizadas en el programa MIRT.

En cuanto al equilibrio, hubo significancia estadística en cinco de los estudios (16,24–26,28). Esta mejoría se pudo deber a la activación de los receptores sensoriales periféricos a través del agua, encargados de estimular el sistema propioceptivo que se vio alterado en estos pacientes por una disfunción del procesamiento de la información obtenida (27). También se pudo haber mejorado gracias a la seguridad que ofreció el medio acuático mediante la viscosidad o la presión hidrostática del agua. Estas propiedades se encargaron de ofrecer la resistencia necesaria para activar los ajustes posturales reactivos necesarios para limitar las fluctuaciones corporales y promover el fortalecimiento muscular; y de disminuir el efecto de la gravedad para reducir la velocidad de los movimientos (16,24,27). Así se favoreció el desempeño de los ejercicios que no fueron capaces de realizar en tierra (23). En 3 de las revisiones (32–34) también se obtuvieron beneficios significativos gracias a la acción de la TA, sugiriendo que ésta podía ser efectiva en personas con EP que padezcan trastornos específicos de equilibrio.

La marcha presentó mejoría significativa en cuatro de los estudios analizados (16,24–26), a consecuencia de las fuerzas de arrastre que ofrecieron resistencia al movimiento, como por la flotabilidad, encargada de disminuir el peso, o por la aplicación de un patrón rítmico con constantes ajustes posturales, donde los pacientes tuvieron que aprender y adaptarse a nuevas

secuencias de movimiento (23–25,27). El resto de estudios (23,27,28,30) presentaron mejoras aunque no fueron significativas, afectando a la demostración de que la TA era superior a la terapia en tierra, en cuanto a la marcha. Del mismo modo, la revisión de Marinho-Buzelli et al. (31) aportó evidencia sobre la mejora de la movilidad en pacientes con diversas enfermedades neurológicas como la EP, a pesar de no ser suficiente como para demostrar que la TA era más efectiva que las otras intervenciones. Tal y como determinan el resto de revisiones sistemáticas comparadas (32–34).

Con respecto a la calidad de vida, se mostró una mejoría en los estudios que la analizaron, siendo significativa únicamente en 2 de ellos (16,29). Esto pudo ser debido a la relación existente entre la calidad de vida con las disfunciones motoras y psicosociales presentes en la EP (alteración de la marcha, depresión, deterioro cognitivo o miedo), y los efectos positivos provocados por las propiedades del agua sobre dichos problemas (13,25,30,38). No obstante, no fue posible determinar que la TA fuese mejor que otras terapias; al igual que determinó la revisión de Carroll et al. (33). Sin embargo, Cugusi et al. (34) y Montoya & Olabe (32) hallaron significancia estadística en la mayoría de sus resultados, señalando que la TA ayudó a mejorar la calidad de vida de los pacientes con EP.

La severidad de la enfermedad presentó mejoría significativa en el grupo de TA en gran parte de los estudios que la analizaron (16,23,26,29). Lo que pudo significar que la TA ejerce un efecto positivo en este ámbito. Tal y como se expone en la revisión de Montoya & Olabe (32). Por otro lado, Carroll et al. (33) y Cugusi et al. (34) mostraron mejoras a favor del grupo de TA, pero no fueron significativas. Esto generó una controversia con respecto a los resultados obtenidos, pudiendo deberse a la variabilidad en cuanto a los protocolos de intervención o al uso de diferentes técnicas de TA.

Existió disparidad con respecto al mantenimiento de los beneficios a largo plazo, debido a que algunos de los estudios expusieron que las mejoras del GE se consiguieron mantener en el tiempo, mientras que en otros se fueron perdiendo. Con respecto al resto de revisiones, pocos de los estudios incluidos presentaron evaluaciones de seguimiento y, al igual que en esta revisión, los resultados fueron muy variables (31–34). Por ello sería recomendable realizar más estudios que incluyan un seguimiento para obtener conclusiones más específicas. También sería conveniente desarrollar estudios futuros con tamaños muestrales mayores, para poder generalizar los resultados. Incluso crear estudios más homogéneos en cuanto a las técnicas y a los parámetros usados, para generar protocolos estandarizados en los pacientes con EP; o realizar programas MIRT-AT comparados con otro tipo de ejercicio en tierra para determinar si la TA combinada con el MIRT beneficia a este tipo de pacientes.

A pesar de los resultados obtenidos, esta revisión contó con una serie de limitaciones. El tamaño muestral de los estudios incluidos fue escaso, por lo que los resultados se pudieron magnificar. No se pudo comprobar el método y la dosificación idóneos para el tratamiento de la EP por la variabilidad de las intervenciones, aunque se consiguió determinar que había efectos positivos a partir de las 12 semanas. La falta de cegamiento por parte de los sujetos y de los terapeutas también fue otra de las limitaciones de los estudios de la revisión. Al igual que la escasez de evaluaciones con seguimiento, dificultando así el conocimiento de los efectos de la TA a largo plazo.

6. CONCLUSIÓN

- El *Ai Chi* mejora la marcha, el equilibrio, la calidad de vida y la severidad de la enfermedad en pacientes con EP en el postratamiento. Además, en el seguimiento mejora el equilibrio, la marcha y la severidad de la enfermedad.
- Los ejercicios acuáticos de doble tarea son efectivos para la marcha y el equilibrio en pacientes con EP durante el postratamiento y el seguimiento.
- El programa MIRT-AT mejora el equilibrio, la marcha y la severidad de la enfermedad en pacientes con EP en el postratamiento, y el equilibrio a lo largo del seguimiento.
- Los ejercicios de marcha en el agua mejoran la severidad de la enfermedad durante el postratamiento en pacientes con EP.
- Los ejercicios de equilibrio combinados con desestabilizaciones o marcha son efectivos para el equilibrio, la calidad de vida y la severidad de la enfermedad durante el postratamiento, en pacientes que padecen EP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cerri S, Mus L, Blandini F. Parkinson's Disease in Women and Men: What's the Difference? *J Parkinsons Dis*. 2019;9(3):501–15.
2. Dexter DT, Jenner P. Parkinson disease: from pathology to molecular disease mechanisms. *Free Radic Biol Med*. 2013;62:132–44.
3. Simon DK, Tanner CM, Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics and Pathophysiology. *Clin Geriatr Med*. 2020;36(1):1–12.
4. Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brundin P, Volkman J, et al. Parkinson disease. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3:1–21.
5. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm*. 2017;124(8):901–5.
6. Tolosa E, Garrido A, Scholz SW, Poewe W. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *Lancet Neurol*. 2021;20(5):385–97.
7. Dincher A, Becker P, Wydra G. Effect of whole-body vibration on freezing and flexibility in Parkinson's disease - a pilot study. *Neurol Sci*. 2021;42(7):2795–801.
8. Soke F, Guclu-Gunduz A, Kocer B, Fidan I, Keskinoglu P. Task-oriented circuit training combined with aerobic training improves motor performance and balance in people with Parkinson's Disease. *Acta Neurol Belg*. 2021;121(2):535–43.
9. Ellis TD, Colón-Semenza C, DeAngelis TR, Thomas CA, Saint-Hilaire MH, Earhart GM, et al. Evidence for Early and Regular Physical Therapy and Exercise in Parkinson's Disease. *Semin Neurol*. 2021;41(2):189–205.
10. Radder DLM, Silva de Lima AL, Domingos J, Keus SHJ, van Nimwegen M, Bloem BR, et al. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(10):871–80.
11. Zivi I, Maffia S, Ferrari V, Zarucchi A, Molatore K, Maestri R, et al. Effectiveness of aquatic versus land physiotherapy in the treatment of peripheral neuropathies: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018;32(5):663–70.
12. Kim Y, Bolton DAE, Vakula MN, Bressel E. Catching and throwing exercises to improve reactive balance: A randomized controlled trial protocol for the comparison of aquatic and dry-land exercise environments. *PLoS One*. 2022;17(10):e0275733.
13. Alvarado FM. Terapia acuática en neurorrehabilitación. *Rev Colomb Rehabil*. 2006;5(1):101–11.
14. Nissim M, Livny A, Barmatz C, Tsarfaty G, Berner Y, Sacher Y, et al. Effects of Ai-Chi practice on balance and left cerebellar activation during high working memory load task in older people: A controlled pilot trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12756.
15. Lambeck J, Gamper UN. The Halliwick Concept. In: Becker BE, Cole AJ, editors. *Comprehensive Aquatic Therapy*. 3rd ed. 2010. p. 45–72.

16. Kurt EE, Büyükturan B, Büyükturan Ö, Erdem HR, Tuncay F. Effects of Ai Chi on balance, quality of life, functional mobility, and motor impairment in patients with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil.* 2017;40(7):791–7.
17. Lambeck J, Güeita Rodríguez J. Terapia acuática específica (WST)-Programa de 10 puntos. In: Güeita Rodríguez J, Alonso Fraile M, Fernández de las Peñas C, editors. *Terapia Acuática: Abordajes Desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional*. 2ª. Elsevier Health Sciences; 2015. p. 311–33.
18. Moher D, Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Española Cardiol.* 2021;74(9):790–9.
19. Saaqi M, Ashraf B. Modifying “Pico” Question into “Picos” Model for More Robust and Reproducible Presentation of the Methodology Employed in A Scientific Study. *World J Plast Surg.* 2017;6(3):390–2.
20. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother.* 2020;66(1):59.
21. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):129–33.
22. Tooth L, McCluskey A, Hoffmann T, McKenna K, Lovarini M. Appraising the quality of randomized controlled trials: inter-rater reliability for the OTseeker evidence database. *J Eval Clin Pract.* 2005;11(6):547–55.
23. Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM. Aquatic Exercise Therapy for People With Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(4):631–8.
24. Silva AZ da, Israel VL. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complement Ther Med.* 2019;42:119–24.
25. Pérez-de la Cruz S. A bicentric controlled study on the effects of aquatic Ai Chi in Parkinson disease. *Complement Ther Med.* 2018;36:147–53.
26. Pérez-de la Cruz S. Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(6):825–32.
27. Palamara G, Gotti F, Maestri R, Bera R, Gargantini R, Bossio F, et al. Land Plus Aquatic Therapy Versus Land-Based Rehabilitation Alone for the Treatment of Balance Dysfunction in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Study With 6-Month Follow-Up. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(6):1077–85.
28. Volpe D, Giantin MG, Maestri R, Frazzitta G. Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2014;28(12):1210–7.

29. Shahmohammadi R, Sharifi GR, Melvin JMA, Sadeghi-Demneh E. A comparison between aquatic and land-based physical exercise on postural sway and quality of life in people with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Sport Sci Health*. 2017;13(2):341–8.
30. Clerici I, Maestri R, Bonetti F, Ortelli P, Volpe D, Ferrazzoli D, et al. Land Plus Aquatic Therapy Versus Land-Based Rehabilitation Alone for the Treatment of Freezing of Gait in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2019;99(5):591–600.
31. Marinho-Buzelli AR, Bonnyman AM, Verrier MC. The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: A systematic review. *Clin Rehabil*. 2014;29(8):741–51.
32. Montoya Pelegrín C, Olabe Sánchez PJ. Terapia acuática en la enfermedad de Parkinson. Revisión sistemática. *Gerontology*. 2021;1(2):95–112.
33. Carroll LM, Morris ME, O'Connor WT, Clifford AM. Is Aquatic Therapy Optimally Prescribed for Parkinson's Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Park Dis*. 2019;10(1):59–76.
34. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *J Physiother*. 2019;65(2):65–74.
35. Castiella Muruzábal S, Alonso Bidegaín M, Matos Muiño MJ, Cidoncha Dans M, Fernández Blanco M, Baños Mendoza MT. Medicina basada en la evidencia y rehabilitación. *Rehabilitación*. 2002;36(2):116–23.
36. Capecci M, Pournajaf S, Galafate D, Sale P, Le Pera D, Goffredo M, et al. Clinical effects of robot-assisted gait training and treadmill training for Parkinson's disease. A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019;62(5):303–12.
37. Hvingelby VS, Glud AN, Sørensen JCH, Tai Y, Andersen ASM, Johnsen E, et al. Interventions to improve gait in Parkinson's disease: a systematic review of randomized controlled trials and network meta-analysis. *J Neurol*. 2022;269(8):4068–79.
38. Zhao N, Yang Y, Zhang L, Zhang Q, Balbuena L, Ungvari GS, et al. Quality of life in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *CNS Neurosci Ther*. 2021;27(3):270–9.

ANEXOS

Anexo I. Estrategia de búsqueda.

Medline (Pubmed): (("Parkinson Disease"[Mesh]) OR "Parkinson Disease") AND (("Aquatic Therapy"[Mesh]) OR "Aquatic Therapy") OR "Hydrotherapy" OR "Halliwick" OR "Ai chi" OR "Water Specific Therapy" AND (("Postural Balance"[Mesh]) OR "Balance") AND (("Gait"[Mesh]) OR "Gait").

Cochrane Library: Parkinson AND (Aquatic Therapy OR Ai Chi OR Hydrotherapy OR Halliwick OR Water Specific Therapy) AND Balance AND Gait.

Physiotherapy Evidence Database (PEDro): parkinson AND aquatic therapy.

Anexo II. Criterios evaluados por la escala PEDro.

Los criterios evaluados por la escala PEDro para determinar la calidad metodológica de los estudios son los siguientes:

1. Los criterios de elección están especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por «intención de tratar».
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

El criterio 1 no se evalúa en la puntuación final, por lo que es sobre 10. Para determinar si cumplen los criterios o no, se deben marcar con una "S" o "N", respectivamente.